

При дбайливій, плавній їзді електрокар цілком може проїжджати паспортний запас ходу.

У роботі розглянуті питання деградації батареї. Так, у проданих в Україні Mitsubishi i-MiEV падіння ємності батареї за 4–5 років становить близько 15–20%. У перших Tesla Model S, які проїхали 100 000 км, падіння ємності АКБ поки не помічено, схоже, що в роботу поступово включають нові сегменти АКБ. Так, сьогодні ціни на АКБ для електрокарів коливаються в діапазоні від 5 до 15 тис. доларів США в залежності від ємності. У майбутньому ціна АКБ повинна падати – компанія Tesla вже заявляла про свою фабрику АКБ, що має знизити ціну чи не вполовину. В Україні знаходиться вже майже 40 зарядних станцій, з яких 34 розташовані на АЗС ОККО. Станції встановлені як в великих містах, так і на самих жвавих трасах.

В першу чергу для вирішення проблем експлуатації, підвищення експлуатаційної надійності електроавтомобілів потрібно змінити законодавчу базу. Тоді більшість компаній будуть вкладати кошти в розвиток транспортної інфраструктури для електроавтомобілів, що безпосередньо буде відігравати значну роль у підвищенні надійності роботи акумуляторної батареї. За результатами теоретичних досліджень розроблена інженерна методика діагностики і пошуку несправності акумуляторних батарей електромобіля. Отримані в результаті дослідження параметри дозволяють встановити ступінь надійності використання акумуляторних батарей різних типів. Отримані результати дозволяють правильно підібрати необхідний тип акумуляторних батарей при проектуванні, розробці та модернізації електромобіля.

## **РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМ ЗАПАЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

***Белов А.Ю.***

*Науковий керівник – Закурдай С.О., канд. техн. наук, доцент*

Процес діагностування системи запалювання здійснюється діагностичною системою керування. Функціональна схема діагностичної системи визначення технічного стану системи запалювання подана на рисунку 1.

Процес діагностування характеризується вхідними і вихідними параметрами. Сукупність значень вихідних параметрів об'єкта діагностування буде визначати його технічний стан. Ця сукупність може бути отримана шляхом здійснення елементарних перевірок. Кожна така перевірка являє собою деякий фізичний експеримент над об'єктом діагностування і визначається зовнішньою дією на об'єкт, а також зна-

ченням відповіді об'єкта на цю дію. Елементарні перевірки, як правило, здійснюються з окремими компонентами об'єкта діагностування, і таким чином визначаються необхідні значення вихідних параметрів системи запалювання.

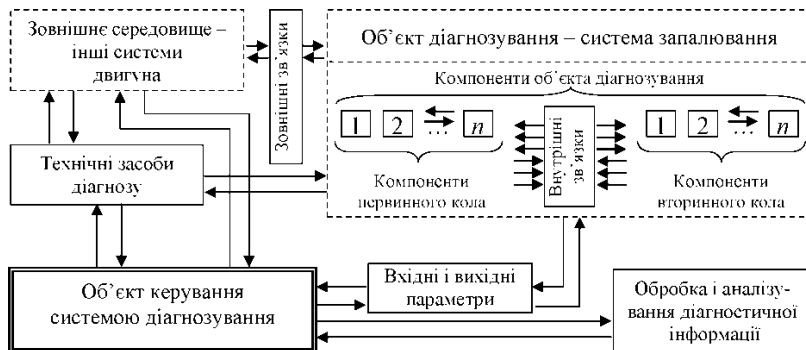


Рисунок 1– Функціональна схема діагностичної системи визначення технічного стану системи запалювання

Формальне описання процесів системи запалювання як об'єкта діагностування і їх поведінки в справному і несправному стані, виражене в аналітичній, табличній або графічній формі, є математичною моделлю об'єкта діагностування. Досить важливим критерієм при побудові математичної моделі діагностування системи запалювання є зменшення кількості елементарних перевірок і визначення оптимальної кількості діагностичних параметрів.

Справний і несправний стан системи запалювання може бути представлений як динамічна система, стан якої в кожний момент часу  $t$  визначається сукупністю вихідних параметрів.

Для описання параметрів, що будуть характеризувати технічний стан системи запалювання, визначаються спектральні характеристики усереднених реалізацій сигналу напруги первинного кола системи запалювання. Це дозволить створити математичну модель процесів, що проходять в системі запалювання при різних умовах роботи.

Створення математичної моделі, яка буде описувати технічний стан системи запалювання, ставить своєю метою автоматичне порівняння сигналів, що досліджуються, з сигналами з бази даних. База даних передбачає описання зразкових сигналів та сигналів з типовими несправностями різних типів систем запалювання. Отже, модель, що пропонується, відноситься до класу явних математичних моделей і її можна подати у вигляді матриці параметрів:

$$M = \begin{pmatrix} X_0 \\ X_1 \\ \dots \\ X_k \end{pmatrix}.$$

Параметри  $X_0, X_1, X_2, \dots, X_k$  характеризують технічний стан системи запалювання. Параметр  $X_0$  характеризує технічно справний стан системи, параметри  $X_1, X_2, \dots, X_k$  характеризують одиночні типові несправності системи запалювання або їх комбінації.

Кожний параметр  $X_i$  можна охарактеризувати процесом зміни спектральних характеристик сигналу напруги в первинному колі системи запалювання. Для описання параметра  $X_i$  подамо його як функцію багатьох змінних – внутрішніх параметрів:

$$X_i = \varphi(F_1, F_2, \dots, F_n),$$

де  $X_1, X_2, \dots, X_n$  – за своєю суттю характеризують одну окрему несправність системи запалювання.

Отже задача створення математичної моделі зводиться до встановлення зв'язку між параметрами математичної моделі та технічним станом системи запалювання.

## РОЗРОБКА ЗАСОБІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

**Бугайов Є.М.**

*Науковий керівник – Закурдай С.О., канд. техн. наук, доцент*

Тяговий електричний двигун (ТЕД) є одним із основних агрегатів тролейбуса, тому до його показників надійності висуваються особливі вимоги. Метою технічної діагностики є підвищення надійності ресурсу технічних систем. Як відомо, найважливішим показником надійності є відсутність відмов під час експлуатації технічної системи. Відмова вузлів та агрегатів в роботі під навантаженням може призвести до важких наслідків. Технічна діагностика завдяки ранньому виявленню дефектів і несправностей дозволяє усунути подібні відмови в процесі технічного обслуговування, що підвищує надійність і ефективність експлуатації, а також дає можливість експлуатації технічних систем відповідального призначення за станом.

Рішення задач технічної діагностики завжди пов'язане з прогнозуванням надійності на найближчий період експлуатації. Ці рішення повинні ґрунтуватися на моделях відмов, що вивчаються в теорії надійності.